

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-107280

(43)Date of publication of application : 08.04.1992

(51)Int.Cl.

C23F 4/00
C23C 14/28
H01L 21/302

(21)Application number : 02-222606

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 27.08.1990

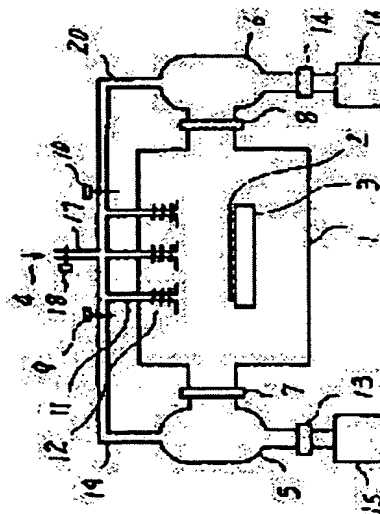
(72)Inventor : ONO TETSUO
HIRAOKA SUSUMU
SUZUKI KEIZO

(54) SURFACE MACHINING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To repeatedly use gas having high reactivity, to reduce consumption of the gas and to prolong the service life of a vacuum pump by providing plural pieces of low temp. traps in a reaction chamber in a device for executing surface machining with heated molecular beam.

CONSTITUTION: The two low temp. traps 5, 6 are provided in the reaction chamber 1 and connected with the vacuum pumps 15, 16, respectively. Gas 4 is injected in the reaction chamber 1 through a nozzle 11 and made to the molecular beam and abutted on the surface of a sample 2 on a sample table 3 and this is machined. On the nozzle 11, a heater 12 is coiled and the gas 4 is heated with this and thermally excited. In the above-mentioned surface treating device, at first the gas 4 is adsorbed into the low temp. trap 5. When the adsorption saturates, successively, a valve 9 is opened and the low temp. trap 5 is returned back to the room temp. Then, adsorbed gas passes through piping 19 and returned back to the reaction chamber 1 and again used. At this time, the gas is adsorbed to the low temp. trap 6. By alternately, using the above-mentioned low temp. traps 5, 6, utilization efficiency of the gas 4 is increased. By this method, the consumption of gas can be saved and the service life of vacuum pumps 15, 16 are prolonged, as well.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-107280

⑮ Int. Cl.⁵

C 23 F 4/00
C 23 C 14/28
H 01 L 21/302

識別記号

A

庁内整理番号

7179-4K
9046-4K
7353-4M

⑭ 公開 平成4年(1992)4月8日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全3頁)

⑬ 発明の名称 表面加工装置

⑰ 特 願 平2-222606

⑱ 出 願 平2(1990)8月27日

⑲ 発 明 者 小 野 哲 郎 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
⑲ 発 明 者 平 岡 進 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
⑲ 発 明 者 鈴 木 敬 三 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑲ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

表面加工装置

2. 特許請求の範囲

1. 反応室と反応室中に分子ビームを形成する手段と上記分子ビームを加熱する手段とから成る表面加工装置において、複数の低温トラップを反応室に有することを特徴とする表面加工装置。

2. 請求項1記載の表面加工装置において、上記低温トラップと分子ビームを形成する手段の間にはフィルターを付加したことを特徴とする表面加工装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は固体の表面加工技術に係り、特に、熱的に励起された分子線で固体表面をエッチングする方法に関する。

(従来技術)

熱的に励起した分子線を用いた表面加工方法は

特開昭61-113775号に記載されている。

これは、SF₆のようなハロゲンを含むガスを炉などで加熱し、その回転、並進、振動のエネルギーを励起してから真空中に噴出し、分子ビームを形成し、このビームにより固体表面を加工する技術である。熱的に励起された分子は反応性に富むので、たとえば固体表面のエッチングにこの分子線を用いると、エッチング速度が飛躍的に上がる。分子の熱エネルギーは、プラズマ中のイオンや電子のエネルギーと比較して小さいので、従来多く使われている荷電粒子を用いた表面加工方法と比べて固体に与える損傷が少ないのがこの技術の特長である。また、中性子ビームであるので、電荷の悪影響も与えない。

(発明が解決しようとする課題)

上記従来技術では、エッチング速度を上げるために反応性の高いハロゲンガスを多量に流す必要がある。すると、それを排気する真空ポンプの寿命が短くなるという問題点がある。

本発明の目的は真空ポンプに大きな負担をかけ

(2)

ない方法を提供することである。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために本発明においては、低温トラップを複数個設け、これに反応性ガスを吸着させ、かつ、吸着したガスを再び利用するようにした。

〔作用〕

表面加工に使われた反応性ガスは低温トラップに吸着されるため真空ポンプの負担が減る。かつ、低温トラップを複数個設ける。トラップを室温に戻し、その時放出されるガスを再びエッチングに用いる。この時の排気は別の低温トラップで行なう。

以上により、同じ量の反応性ガスで多くの量の表面加工ができる。つまり、真空ポンプの寿命は長くなる。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を図で説明する。

第1図は本発明の表面加工装置の概略図である。図の装置において反応室1にはバルブ7、8を介

バルブ7、13、18を開け、バルブ8、9、10、14は閉じて、低温トラップ5にガス4を吸着させる。エッチングでは、ガス4のうち反応に寄与するものの割合は1/1000のオーダーなので、ほとんどのガスが未反応のまま低温トラップ5に吸着される。

低温トラップ5に多くのガスが吸着し、吸着量が飽和したら次に、バルブ7、13、18を閉じて、バルブ9を開け、低温トラップ5を室温に戻す。すると、低温トラップ5に吸着されていたガスが、配管19を通り、再びエッチングに使用される。このとき、バルブ8、14を開けて、低温トラップ6にガスを吸着させる。低温トラップ6へのガスの吸着が飽和したときは、バルブ8、9、14を再び閉じて、バルブ10を開け、低温トラップ6を室温に戻す。すると、低温トラップ6に吸着されていたガス配管20を通り、再びエッチングに使われる。このときは、バルブ7、13を開け、低温トラップ5を再び冷却し、ガスを吸着させる。

して2コの低温トラップ5と6が設けられている。このトラップ5、6は、たとえば液体窒素トラップである。それぞれのトラップ5、6にバルブ13、14を介し、真空ポンプ15、16が接続されている。分子ビームを形成するガス4は、ガス導入口17から、ノズル11を通り反応室1内に噴出し分子線になり、試料台3上の試料2の表面に当る。ノズル11にはヒータ12が巻いてあり、これによりガス4は加熱され、熱的に励起される。つまり、分子の回転、並進、振動のエネルギーが高くなる。

上述の如く装置において、表面加工がエッチングの場合には、ガス4として CF_4 、 CHF_3 、 SiF_4 、 NF_3 などのハロゲンガスが用いられる。試料2は、 Si 、 Ga 、 As などの半導体、 Al などの金属である。熱的に励起されたガス4は大きなエッチング能力を持ち、かつ、試料2に損傷を与えない。

この装置には、本発明に従って低温トラップ5、6が設けられており、以下にその動作を説明する。ガス4を流し、エッチングを実施しているときは、

以上のように二つもしくはそれ以上にの低温トラップを交互に使用することにより、ガス4の利用効率を上げる。これにより、ガスの使用量も節約でき、また、真空ポンプ15、16の寿命ものびる。

ここで、以上の実施例で真空ポンプは1つにして、低温トラップ5および6に共通に使ってもよい。また、低温トラップは3つ以上設けて順に使ってもよい。

第2図に別の実施例を示す。これは、配管19、20の途中にフィルター21、22を設けた装置である。ガス4を何回も使用すると、不純物や反応生成物が多くなる。フィルター21、22はこれらを除去する機能を有するものである。たとえば、 Si を CF_4 でエッチングした場合の生成物は $SiCF_4$ であるが、これは CF_4 より蒸気圧が低い。

そこで、フィルター21、22を $SiCF_4$ のみトラップするような温度に保てば、ここで CF_4 のみ通過できる。また、 $SiCF_4$ を一度

高温で加熱分解し、Siのみを固体としてとりのぞく機構でもよい。このように、フィルター21、22を設けることで、ガス4に混合する汚染をとりのぞき、常に清浄なエッチングが可能となる。

〔発明の効果〕

本発明によれば、表面加工に使用する反応性の高いガスを、くり返し使用できるので、ガスの使用量が減り、また、真空ポンプの寿命も伸ばすことができる。

4. 図面の簡単な説明

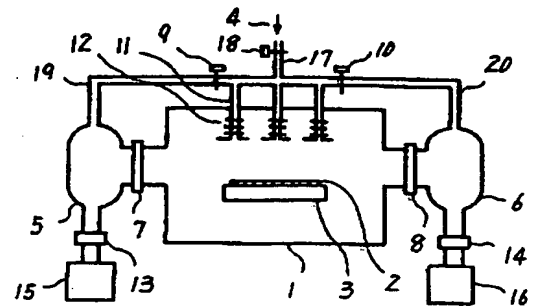
第1図、第2図はそれぞれ本発明の実施例の表面加工装置の全体構成図である。

1…反応室、2…試料、4…ガス、5、6…低温トラップ、7、8、9、10、13、14、18…バルブ、11…ノズル、12…ヒータ、21、22…フィルター。

代理人 井理士 小川 勝男



第 1 図



第 2 図

